PHYTOPATHOLOGISCH LABORATORIUM

„WILLIE COMMELIN SCHOLTEN"

BAARN

MEDEDELING No. 22

abr 38, p. 9

DIE „GLOEOSPORIEN" DES KERNOBSTES

With a summary

VON

J. A. VON ARX

NSP
RAN

SONDERDRUCK AUS: PHYTOPATHOLOGISCHE ZEITSCHRIFT 33: 108–114, 1958

COMMONWEALTH MYC.
6 MAR 1959

Sonderdruck aus „Phytopathologische Zeitschrift"

Band 33, Heft 1 (1958), S. 108—114

Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Aus dem phytopathologischen Laboratorium „Willie Commelin Scholten", Baarn

Die „Gloeosporien" des Kernobstes

Von

J. A. VON ARX

Mit 4 Abbildungen

Als Ursache von Fruchtfäulen bei Äpfeln und Birnen werden in der phytopathologischen Literatur vier verschiedene *Gloeosporium*-Arten angegeben. Da die Pilzgattung *Gloeosporium* Mont. et Desm. nach VON ARX (1957 a) sehr heterogen ist, sich in ihrer bisherigen Umschreibung nicht aufrechterhalten läßt und eliminiert werden muß, mußten auch die als Ursache von Fruchtfäulen bekannten *Gloeosporium*-Arten hinsichtlich ihrer Verwandtschaft und Umgrenzung näher untersucht werden. Hierbei handelte es sich um die Arten *Gloeosporium fructigenum* Berk., *Gloeosporium perennans* Zeller et Childs, *Gloeosporium malicorticis* Cordl. und *Gloeosporium album* Osterw. Da die betreffenden Resultate auch für den Phytopathologen von Interesse sind, sollen sie hier etwas ausführlicher besprochen werden.

1. *Gloeosporium fructigenum* Berk.

Bei dieser Art handelt es sich um eine meist borstenlose Form von *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., der Konidienform von *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld. et v. Schr. Als Ursache einer Fruchtfäule bei Äpfeln spielt sie nur eine untergeordnete Rolle als Wundparasit. Der Pilz wurde mehrmals von Äpfeln und Birnen, vor allem im Herbst von Fallobst, aus Faulstellen isoliert. Auffallend war, daß die erhaltenen Reinkulturen in der Farbe und in der Ausbreitungsschnellheit der Myzelrasen voneinander abwichen. Es ließen sich dunkle und helle, langsam und schnell wachsende Formen unterscheiden (VON ARX, 1957 b). Eine Infektion von gesunden Äpfeln der Sorte „Cox Orange Pippin" gelang meistens nur durch Wunden, in die eine Sporensuspension gebracht wurde. Auf den Früchten entstanden sich langsam ausbreitende Faulstellen. Eine Fäulnis von Äpfeln verursachten anderseits auch Stämme von *Colletotrichum gloeosporioides,* welche von den verschiedensten Pflanzen wie Tomaten, Kirschen, Liguster, *Sansevieria, Rhododendron, Vanilla, Cissus, Musa* und *Juglans* isoliert worden waren. Selbst

Stämme von *Colletotrichum orbiculare* (Berk. et Mont.) v. Arx isoliert von *Cucumis sativus* und ein Stamm von *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Bri. et Cav. vermochten Fäulnis hervorzurufen. Eine wichtigere Rolle als Ursache von Fruchtfäule spielt *Glomerella cingulata* bei Kirschen (Böhni, 1949), bei Oliven (Saponaro, 1954) und bei vielen tropischen Früchten (Simmonds, 1940; Baker, 1938).

2. *Gloeosporium perennans* Zeller et Childs und *G. malicortitis* Cordl.

Gloeosporium perennans ist die wichtigste Ursache einer Fruchtfäule, die vor allem auf in Kühlhäusern eingelagerten Äpfeln auftritt (Edney, 1956, Oort, 1956). Der Pilz verursacht ferner auf Zweigen und dünneren Ästen von Apfelbäumen kleine, oft unscheinbare, krebsige Geschwüre oder einen Rindenbrand. In diesen entstehen polsterförmige, wässerig hellgraue, stromatische Acervuli (Konidienlager), in denen während der wärmeren Jahreszeit zahlreiche Konidien gebildet werden. Durch Regenspritzer usw. gelangen diese auf die jungen Früchte. Sie keimen und infizieren diese durch die Lenticellen. Die Infektion bleibt vorläufig latent; auf den Früchten zeigen sich keine Symptome. Erst später während der Lagerung entsteht rund um die infizierte Stelle eine sich langsam ausbreitende Fäulnis. In den Faulstellen werden in und unter der Epidermis Acervuli angelegt, die bald hervorbrechen (Abb. 1), und in denen selbst bei Kühlhaustemperaturen zahlreiche Konidien gebildet werden.

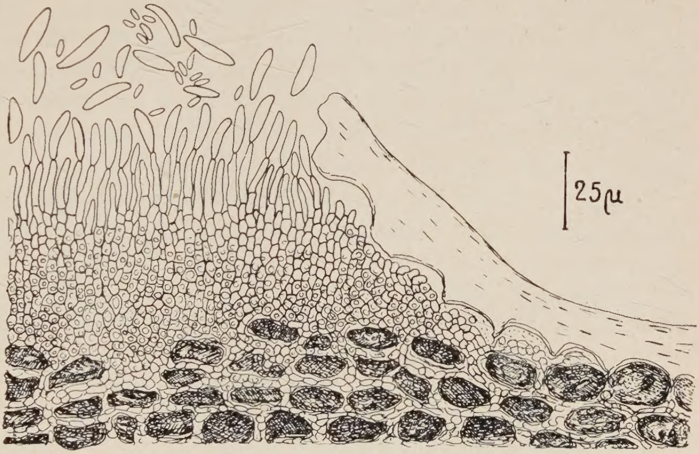

Abb. 1. Schnitt durch einen in einer Faulstelle eines Apfels der Sorte „Cox Orange Pippin“ gewachsenen Acervulus von *Cryptosporiopsis malicorticis* (Syn.: *Gloeosporium malicorticis*, *G. perennans*)

Gloeosporium perennans Zeller et Childs läßt sich morphologisch von *Gloeosporium malicorticis* Cordl. nicht unterscheiden (von Arx, 1957 a). Dieser Pilz ist die Konidienform eines Discomyceten, gehört in die Gattung *Cryptosporiopsis* und hat richtig *Cryptosporiopsis malicorticis* (Cordl.) Nannf. zu heißen. Die meisten bisher als *Myxosporium* bekannten Pilzarten müssen ebenfalls zu *Cryptosporiopsis* gestellt werden. Die mit dem Namen *Pezicula malicorticis* (Jacks.) Nannf. (Syn.: *Neofabraea malicorticis*

Jacks.) zu bezeichnende Ascusform wurde bisher in Nordamerika (z. B. KIENHOLZ, 1939) und in den Niederlanden (BOLAY, 1956) auf überjährigen Krebsgeschwüren gefunden.

Pezicula malicorticis wurde bisher nur auf *Pirus*-Arten beobachtet und scheint an diese Nährpflanzengattung gebunden zu sein. Eine andere, nahe verwandte, aber durch größere, vor allem breitere Konidien leicht zu unterscheidende, auch nur auf *Pirus* vorkommende Art ist *Pezicula corticola* (C. A. Jørg.) Nannf. (Konidienform: *Myxosporium corticola* Edgert. = *Cryptosporiopsis corticola* [Edgert.] Nannf.). Diese Art verursacht Krebsgeschwüre, aber keine Fruchtfäule und wurde bisher in den Niederlanden nur vereinzelt beobachtet.

Cryptosporiopsis malicorticis ist leicht zu erkennen durch die wässerig- oder schmutzig-weißen Acervuli und durch die länglichen, geraden oder etwas gebogenen, beidendig verjüngten Konidien. Außer diesen finden sich gewöhnlich kleinere Mikrokonidien, die meist direkt nach der Keimung der Konidien gebildet werden. Neben der typischen Form mit 7,2 bis 20 × 3 bis 6,4 (im Mittel 13,6 × 4,0) μ großen Konidien beobachtete OORT (1956) mehrmals eine Form mit größeren, 16,4 bis 28 μ langen und 3,6 bis 6,8 μ breiten Konidien.

3. *Gloeosporium album* Osterw.

Gloeosporium album ist auf Äpfeln als zweite Ursache einer vor allem in Kühlhäusern auftretenden Fruchtfäule bekannt. Von *Cryptosporiopsis malicorticis* läßt sich diese Art durch die anders gebauten, nicht flachen, sondern becher- oder gehäuseförmigen, milchweißen Fruchtkörper (Abb. 2) und die wurmförmigen, zylindrischen, oft stark gebogenen Konidien unterscheiden (Abb. 3, 4). Diese bilden nach der Keimung keine Mikrokonidien, dagegen ein septiertes, oft strangartiges Myzel.

Wie der Vergleich von Herbarmaterial und von Reinkulturen zeigte, ist *Gloeosporium album* identisch mit einem in der Literatur unter dem Namen *Phlyctaena vagabunda* Desm. (1847) bekannten Pilz (z. B. PETRAK, 1924). Dieser ist die Typusart der Gattung *Phlyctaena*, die mit *Cryptosporiopsis* nahe verwandt ist und ebenfalls die Konidienform eines Discomyceten sein muß. Die zugehörige Ascusform ist aber noch nicht mit Sicherheit bekannt.

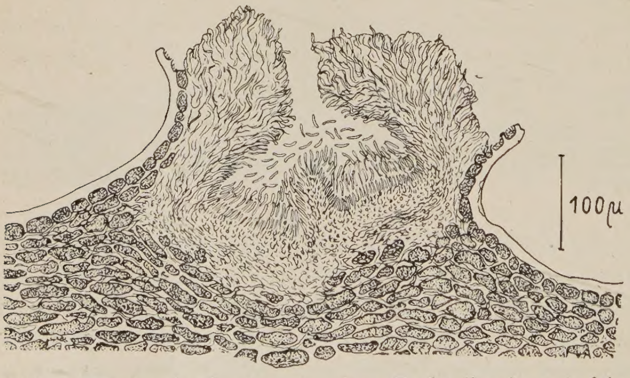

Abb. 2. Schnitt durch einen in einer Faulstelle eines Apfels der Sorte „Cox Orange Pippin“ gewachsenen Fruchtkörper von *Phlyctaena vagabunda* (Syn.: *Gloeosporium album*)

Phlyctaena vagabunda ist ein auf zahlreichen Wirtspflanzen als Saprophyt oder seltener als Gelegenheitsparasit wachsender Pilz. Häufig wird er vor allem auf abgestorbenen Kräuterstengeln, aber auch auf dickeren Blättern in Blattflecken oder auf Ranken und dünneren Zweigen gefunden. Im Herbst 1956 wurde der Pilz von einer absterbenden Ranke von *Rubus idaeus*, im Sommer 1957 von einem dünnen, dürren Zweig von *Rosa canina* durch Aussäen von Konidien in Kultur genommen. Die erhaltenen Reinkulturen stimmten mit den Isolierungen des Pilzes aus Faulstellen von Äpfeln überein. Bei diesen handelte es sich unter anderem um Äpfel der Sorte „Cox Orange Pippin" aus England und der Sorte „Golden Delicious" aus den Niederlanden.

Phlyctaena vagabunda hat auf Agarböden ein verhältnismäßig schlechtes Wachstum. Der Pilz breitet sich nur langsam aus und bildet ein weißes Luftmyzel. Konidienbildung tritt anfangs nur spärlich, in älteren Kulturen aber reichlich auf. Als Nährboden geeignet waren vor allem sterilisierte Lupinenstengel. Neben den typischen, zylindrisch-wurmförmigen, 16 bis 27 μ langen und 2,5 bis 4 μ breiten Konidien wurden in Reinkulturen oft auch sehr schmale, fadenförmige, 15 bis 25 μ lange und 0,5 μ dicke Konidien beobachtet. Diese konnten dagegen in den auf natürlichen Substraten im Freien herangewachsenen Fruchtkörpern nie gefunden werden.

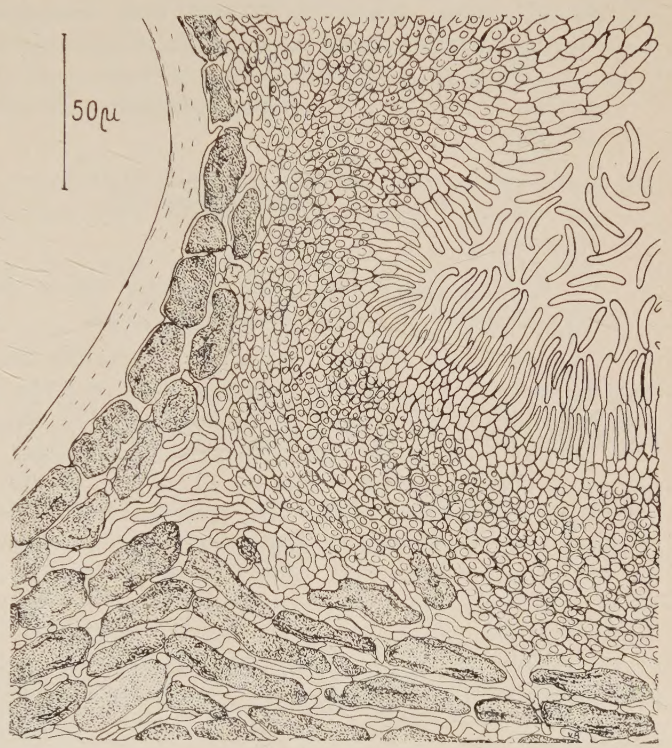

Abb. 3. Partie aus dem in Abbildung 2 dargestellten Fruchtkörper von *Phlyctaena vagabunda*, stärker vergrößert

Die beiden von *Rubus* und *Rosa* isolierten Stämme von *Phlyctaena vagabunda* vermochten auf Äpfeln der Sorte „Cox Orange Pippin" eine Fruchtfäule zu verursachen, nachdem die in Reinkulturen gebildeten Konidien unter die Oberhaut der Früchte injiziert worden waren. Diese Versuche wurden im November 1957 ausgeführt. Wurde ein Tropfen der Konidiensuspension auf die Oberhaut einer unverwundeten Frucht gebracht, trat bei den beiden Stäm-

men wie auch bei den ursprünglich von Äpfeln isolierten keine Fäulnis auf. Allem Anschein nach vermochten die gebrauchten Pilzstämme in diesem Zeitpunkt nicht mehr in gesunde Früchte einzudringen.

In den Niederlanden wurde *Phlyctaena vagabunda* ferner auf abgestorbenen Stengeln von *Phaseolus vulgaris* und von *Aegopodium podagraria* gefunden. Da jeweils nur wenige Fruchtkörper beobachtet werden konnten, gelang eine Isolierung in diesen Fällen nicht. Der Pilz konnte auch auf Herbarmaterial folgender Pflanzen, welche in verschiedenen Teilen Europas gesammelt worden waren, nachgewiesen werden:

a) Auf toten Stengeln: *Tamus communis, Artemisia vulgaris, Rumex patientia, Althaea officinalis, Vincetoxicum officinalis, Libanotis montana, Phytolacca* spec., *Anemone pulsatilla, Psoralea bituminosa, Ranunculus acer, Dipsacus silvestris, Solanum tuberosum, Anthirrhinum majus, Achillea millefolium, Phaseolus multiflorus, Scrophularia nodosa, Digitalis* spec.;

b) in Blattflecken oder auf abgestorbenen Blatträndern: *Phillyrea* spec., *Ilex aquifolium, Viburnum tinus, Arbutus unedo, Evonymus japonica, Olea europaea;*

c) auf Ranken und Ästen: *Vitis vinifera, Kerria japonica, Rubus* spec., *Populus* spec. und *Laburnum amygdaloides.*

Viele dieser Kollektionen stammten aus Italien, Frankreich und Deutschland. Nach den Angaben von Petrak (1924) ist *Phlyctaena vagabunda* aber auch in Zentral- und Osteuropa ein häufiger Pilz. Wegen der in der Farbe vom Substrat nur wenig verschiedenen Fruchtkörper und wegen des versteckten Wachstums wird er aber oft übersehen. Meistens kommt er auch nur in geringer Anzahl vor. Als Ursache einer Fruchtfäule bei Äpfeln wurde er im gleichen Jahre von Osterwalder (1907) als *Gloeosporium album* aus der

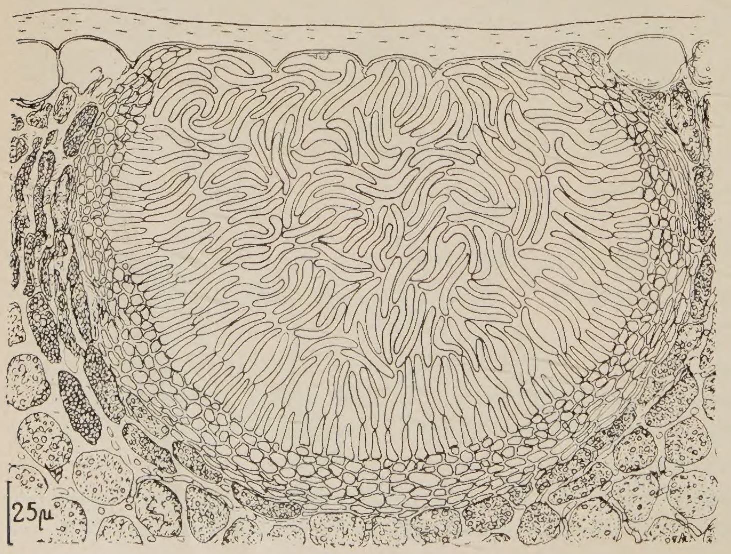

Abb. 4. Schnitt durch einen auf einem Blatt von *Evonymus japonicus* in Blattflecken gewachsenen Fruchtkörper von *Phlyctaena vagabunda*

Schweiz und von Potebnia (1907) als *Gloeosporium beguinoti* Sacc. aus Rußland beschrieben. In Amerika fand ihn Peck (1890) auf einer Fruchtschale von *Cucurbita pepo* und nannte ihn *Gloeosporium allantoideum.* Als Ursache einer Fruchtfäule der Olive wurde er in Italien als *Cylinderosporium olivae* Petri = *Gloeosporium olivae* (Petri) Foschi (Foschi, 1953) beschrieben.

Die Infektion der Äpfel muß in ähnlicher Weise wie bei *Pezicula malicorticis* erfolgen, solange diese noch am Baume hängen. Im Gegensatz zu dieser Art stammen die Konidien aber nicht aus Fruchtkörpern des Pilzes, die dieser nur in krebsigen Stellen auf Zweigen von Apfelbäumen bilden kann. Zwar vermag auch *Phlyctaena vagabunda* die Zweige durch Wunden anzugreifen (Oort, 1956), scheint aber dann kaum sporulieren zu können. Die Konidien können aber aus Fruchtkörpern stammen, die der Pilz auf toten Zweigen von Apfelbäumen oder eher auf abgestorbenen Teilen von anderen in der Nähe wachsenden Pflanzen gebildet hat.

Zusammenfassung

Vier Pilze, welche als Erreger von Fruchtfäule bei Apfel und Birne bekannt sind und bisher in der Imperfektengattung *Gloeosporium* Desm. et Mont. untergebracht waren, werden besprochen und an den ihnen zukommenden Platz im System gestellt.

1. *Gloeosporium fructigenum* Berk. ist meist ein Wundparasit. Es handelt sich um die *Colletotrichum*-Konidienform von *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. et v. Schr.

2. *Gloeosporium perennans* Zeller et Childs verursacht Krebs auf Apfelzweigen. Die Infektion der Früchte erfolgt meist schon im Sommer durch die Lentizellen. Die Infektion bleibt zunächst latent; die Fruchtfäule bricht erst während der Lagerung aus. *Gloeosporium perennans* ist identisch mit *Gloeosporium malicorticis* Cordl.; der Pilz gehört in die Formgattung *Cryptosporiopsis* (als *Cryptosporiopsis malicorticis* [Cordl.] Nannf.) und es ist die Konidienform von *Pezicula malicorticis* (Jacks.) Nannf. (Synonym: *Neofabraea malicorticis* Jacks.).

3. *Gloeosporium album* Osterw. ist ebenfalls Ursache einer Fruchtfäule während der Lagerung. Dieser Pilz ist mit *Phlyctaena vagabunda* Desm. identisch und lebt im allgemeinen als Saprophyt oder Wundparasit auf Blättern und Stengeln verschiedenster Phanerogamen. Eine Liste der bisher bekannten Wirtspflanzen wird gegeben. Der Pilz verursacht auch Fäulnis bei Oliven.

Summary

A survey is given of four fungi, which are known to be the cause of fruit rot on apples and pears and which are hitherto placed in the genus *Gloeosporium* Desm. et Mont.

1. *Gloeosporium fructigenum* Berk. is mostly a wound parasite. It is the *Colletotrichum* conidial state of *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. et v. Schr. without setae.

2. *Gloeosporium perennans* Zeller et Childs is the cause of cankers on apple twigs. The infection of fruit takes place mainly through the lenticels during summer. At first the infection is latent; the fruit rot breaks out during storage. *Gloeosporium perennans* is identical with *Gloeosporium malicorticis* Cordl., it belongs to the genus *Cryptosporiopsis* (as *Cryptosporiopsis malicorticis* [Cordl.] Nannf.) and it is the conidial state of *Pezicula malicorticis* (Jacks.) Nannf. (Syn.: *Neofabraea malicorticis* Jacks.).

3. *Gloeosporium album* Osterw. is also the cause of a fruit rot during storage. This fungus is identical with *Phlyctaena vagabunda* Desm. It generally lives as a saprophyte or wound parasite on leaves and stalks of a large number of phanerogams. A list of host plants is given. The fungus is also the cause of a rotting on olives.

Literaturverzeichnis

von Arx, J. A., 1957 a: Revision der zu *Gloeosporium* gestellten Pilze. Verhandel. Kon. Nederl. Akad. Wet., afd. Natuurk., 2de reeks, **51**, 1—153.

— —, 1957 b: Kultur- und Infektionsversuche mit einigen *Colletotrichum*-Arten. T. Plantenziekten **63**, 171—190.

Baker, R. E. D., 1938: Studies in the pathogenicity of tropical fungi II. Ann. Bot., n. s., **2**, 919—931.

Böhni, E., 1949: Untersuchungen über die Bitterfäule der Kirschen. Phytopath. Z. **15**, 333—375.

Bolay, A., 1956: Observation en Hollande de la forme parfaite du champignon *Gloeosporium perennans* Zeller et Childs. T. Plantenziekten **62**, 322—324.

Edney, K. L., 1956: The rotting of apples by *Gloeosporium perennans* Zeller et Childs. Ann. Appl. Biol. 44, 113—128.

Foschi, S., 1955: *Gloeosporium olivae* (Petri) n. comb., agenti di anthracnosi su rami, foglie e frutti d'olivo. Ann. Sper. Agr. **9**, 911—926.

Kienholz, J. R., 1939: Comparative study of the apple anthracnose and perennial canker fungi. J. agr. Res. **59**, 635—666.

Oort, A. J. P., 1956: *Gloeosporium*-vruchtrot bij appels. Meded. Landb. hogesch. Gent **21**, 507—518.

Osterwalder, A., 1907: Zur *Gloeosporium*-Fäule des Kernobstes. Cbl. Bakt. II, **18**, 825 bis 827.

Peck, C. H., 1890: Annual report of the state botanist. 43th Rep. New York State Mus. p. 21.

Petrak, F., 1924: Über die Gattung *Phlyctaena*. Ann. Mycol. **22**, 172—176.

Potebnia, A., 1907: Mycologische Studien. Ann. Mycol. **5**, 1—28.

Saponaro, A., 1953: Presenza di *Gloeosporium olivarum* Alm. sugli organi vegetativi dell'olivo nel Leccese e nel Brindisino. Ann. Sper. Agr. **7**, 609—619.

Simmonds, J. H., 1940: Latent infection in tropical fruits discussed in relation to the part played by species of *Gloeosporium* and *Colletotrichum*. Proc. Roy. Soc. Queensland **12**, 92—120.